

**PERANCANGAN *SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID*
DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU
BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH
KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI**

SKRIPSI

RANDIKA GERALDI

20180120019



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

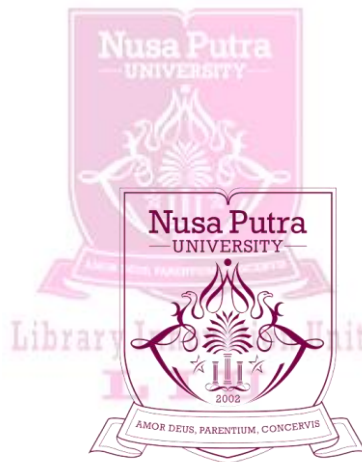
**PERANCANGAN *SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID*
DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU
BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH
KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Elektro*

RANDIKA GERALDI

20180120019



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERANCANGAN SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID
DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU
BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH
KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI

NAMA : RANDIKA GERALDI

NIM : 20180120019

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 27 Juli 2022


Library Innovation Unit
LIU

RANDIKA GERALDI

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERANCANGAN SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID
DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU
BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH
KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI

NAMA : RANDIKA GERALDI

NIM : 20180120019

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 25 Juli 2022 Menurut pandangan kami Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sukabumi, 27 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Ilman Himawan K. S.Pd., M.T.,
NIDN. 0402128925

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
NIDN: 0402128905

Ketua Penguji

Ketua Program Studi S1 Teknik
Elektro

Anang Suryana, S.Pd., M.Si.
NIDN: 0407098009

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
NIDN: 0402128905

Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Prof. Dr. Ir. H. M. Koesmawan, M.Sc., MBA., DBA
NIDN: 0014075205

**Skripsi ini kUtUjUkan kepada
Ayahanda dan IbUNda tercinta,
Kakak dan AdikkU tersayang**



ABSTRACT

The need for energy is increasing day by day. It offers a substitute energy source. Renewable energy is an example of a variety of powerful solutions in the face of increasing energy needs. It supports the reduction of global carbon emissions, and where by reducing conflicting outcomes on the environment. It also reduces the pressure on the grid and the need for fossil fuels. Solar energy is a growing part of our energy production mix, and will serve an important purpose in the continuity of energy production. Generating energy with solar energy has far-reaching implications beyond fossil fuels and has proven to be cost-effective. In this study we analyzed techno-economics regarding the effect of interest rates and inflation on solar power plants in Indonesia. In this experiment, it calculated the technical aspects in the form of optimal configuration, (PV) quantity, (AC) Load, excess electricity, renewable fraction, and energy based on metric as well as from the economic side in the form of capital costs, initial capital, operating costs, (O&M) costs, net present costs (NPC), levelized cost of electricity (LCOE), simple payback, and return on investment (ROI). For the optimal design of the recommended PV system, HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Renewable Electricity) software is used. The purpose of this paper is to make a renewable energy innovation that can be accepted by the community in terms of efficient power savings and providing long-term costs with solar energy methods through solar panels with an overview through the HOMER PRO configuration. From the results of the research, interest rates and inflation of technical parameters do not affect solar pv investment, but affect operating costs (Rp. 3,671,605/yr), O&M Cost (Rp. 45,179,500), Net Present Cost (NPC) (Rp. 97,895,500) and levelized cost of electricity (LCoE) (Rp. 785.11/kWh). The results of the study showed that interest rates and inflation values that change every year can affect the cost of designing solar power plants. In the future, the results of this study can be developed in terms of techno-economics by taking into account interest rates and inflation in the future.

Keywords: PV, Grid, HOMER, Technoeconomic Analysis, Interest Rates, Inflation

ABSTRAK

Kebutuhan energi semakin hari semakin meningkat. Ini menawarkan sumber energi pengganti. Energi terbarukan merupakan contoh dari berbagai solusi ampuh dalam menghadapi kebutuhan energi yang semakin meningkat. Ini mendukung pengurangan emisi karbon global, dan di mana dengan mengurangi hasil yang bertentangan pada lingkungan. Ini juga mengurangi tekanan pada jaringan dan kebutuhan bahan bakar fosil. Energi surya adalah bagian yang berkembang dari bauran produksi energi kita, dan akan melayani tujuan penting dalam kelangsungan produksi energi. Menghasilkan energi dengan energi surya memiliki implikasi luas di luar bahan bakar fosil dan telah terbukti hemat biaya. Dalam penelitian ini kami menganalisis tekno-ekonomi mengenai pengaruh tingkat suku bunga dan Inflasi terhadap pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia. Dalam percobaan ini menghitung aspek teknis berupa *optimal configuration*, *(PV) quantity*, *(AC) Load*, *excess electricity*, *renewable fraction*, dan *energy based on metric* serta dari sisi ekonomi berupa *capital cost*, *initial capital*, *operating cost*, *(O&M) cost*, *net present cost (NPC)*, *levelized cost of electricity (LCOE)*, *simple payback*, dan *return on investment (ROI)*. Untuk desain optimal dari sistem PV yang direkomendasikan, digunakan perangkat lunak HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Renewable Electricity). Tujuan dari penulisan ini adalah menjadikan suatu inovasi energi terbarukan yang dapat diterima oleh masyarakat dalam hal penghematan daya yang efisien dan memberikan biaya jangka panjang dengan metode energi surya melalui panel surya dengan gambaran melalui konfigurasi HOMER PRO. Dari hasil penelitian Suku bunga dan Inflasi parameter teknis tidak berpengaruh terhadap investasi PLTS, namun berpengaruh pada *Operating Cost* (Rp. 3.671.605/thn), *O&M Cost* (Rp. 45,179,500), *Net Present Cost (NPC)* (Rp. 97.895.500) dan *levelized cost of electricity (LCOE)* (Rp. 785.11/kWh). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa suku bunga dan nilai Inflasi yang berubah setiap tahun dapat mempengaruhi biaya perancangan PLTS. Untuk kedepannya, hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam segi tekno-ekonomi dengan memperhitungkan Suku Bunga dan Inflasi kedepannya

Kata Kunci : *PV*, *Grid*, HOMER, Analisis TeknoEkonomi, Suku Bunga, Inflasi.

KATAPENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PERANCANGAN SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI” dapat terselesaikan.

Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai syarat lulus menyelesaikan masa studi dan mendapat penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi, Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M..
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi, Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi, Ilman Himawan K, S.Pd., M.T. yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran yang bermanfaat dari awal sampai skripsi ini selesai.
5. Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T. yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran yang bermanfaat dari awal sampai skripsi ini selesai.
6. Ketua Dosen Penguji Bapak Anang Suryana, S.Pd., M.Si sebagai Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II Bapak Muchtar Ali Setyo Yudono, S.T., M.T yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi yang membantu secara langsung maupun tidak langsung.
8. Kepada Orang Tua Penulis, Bapak Zaenal Arifin dan Ibu Santy Susanti yang selalu memotivasi, mendidik, memberi doa sepanjang perjalanan dan yang tidak kenal lelah dalam memenuhi segala kebutuhan baik berupa moril maupun material sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Kepada kakak Nindy Cyntia, dan adik Jaya Sukur, Ratu Nada Salsabila yang terus memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa satu perjuangan yang telah sama - sama saling menyemangati dan membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.
11. Pihak terkait yang telah membantu pelaksanaan Skripsi ini.
12. "Salah satu penemuan paling hebat yang dilakukan manusia termasuk salah satu dari keterkejutan mereka, yaitu menemukan bahwa ia mampu melakukan sesuatu yang pada awalnya ditakutkan tidak mampu untuk dilakukan. Thanks Me"

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 27 Juli 2022.



Randika Gerald

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RANDIKA GERALDI
NIM : 20180120019
Progran Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PERANCANGAN SOLAR HOME SYSTEM ON-GRID DENGAN KAPASITAS 1.300VA BERDASARKAN SUKU BUNGA & INFLASI 2022 DI KAMPUNG SUKAMANAH KECAMATAN CICURUG - SUKABUMI” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format - kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : SUKABUMI

Pada tanggal : 27 Juli 2022

Yang menyatakan

(RANDIKA GERALDI)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR ISTILAH.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
12.1.....	L
atar Belakang.....	1
12.2.....	R
umusan Masalah.....	3
12.3.....	B
atasan Masalah	3
12.4.....	T
ujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
12.4.1.....	T
ujuan Penelitian	3
12.4.2Manfaat Penelitian	4
12.5Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.1.1 Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Untuk	

Keperluan Pada Rumah Tinggal Studi Kasus : Rumah Tinggal di Jalan Swadaya , Depok.....	6
--	---

xi

212 Perancangan Plts Atap Pada Gedung Kantor Bupati Tapanuli Utara Dengan Arsitektur Rumah Adat Batak Toba.....	7
213 Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Ongrid 5500 Watt Di Rumah Kost Akademi	8
214 Kajian Penggunaan Pembangkit Listrik Photovoltaik Atap Sebagai Upaya Implementasi Green Campus.....	9
215 Simulasi Optimasi Kapasitas Plts Atap Untuk Rumah Tangga Di Surabaya.....	10
2.2 Energi Baru Terbarukan Indonesia	11
2.3 Energi Surya.....	13
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	16
241 PLTS On-Grid	17
242 PLTS Off-Grid (<i>Stand-Alone</i>)	19
2.5 Komponen PLTS	19
251 Panel Surya.....	19
252 Inverter	20
253 <i>Air Circuit Breaker Panel</i>	21
254 kWh Ekspor-Import.....	22
2.4.5 Kabel	22
2.5 Suku Bunga	24
2.5.1 Dampak Suku Bunga.....	25
2.6 Inflasi.....	25
2.7 Homer Pro	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Analisis Teknis	28
3.1.1 <i>Optimal Configuration</i>	28
3.1.2 <i>PV Quantity</i>	28

3.1.3 Converter Quantity.....	29
3.1.4 AC Load	29
3.1.5 Excess Electricity	29
xi	
3.1.6 Renewable Fraction	30
3.1.7 Energy Based on Metric.....	30
3.2 Analisis Ekonomi	31
3.2.1 Capital Cost	31
3.2.2 Initial Capital.....	31
3.2.3 Operating Cost.....	32
3.2.4 O&M Cost	32
3.2.5 NPC-Net Present Cost.....	33
3.2.6 LCOE-Levelized Cost of Electricity.....	34
3.2.7 Simple Payback.....	34
3.2.8 ROI-Return on Investment.....	35
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.4 Tahapan Penelitian	36
3.4.1 Studi Literatur	36
3.4.2 Penentuan Lokasi	36
3.4.3 Pengumpulan Data	37
3.4.4 Membuat Model Sistem	37
3.4.5 Input Parameter	37
3.4.6 Simulasi Teknis-Ekonomi	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	39
4.2 Analisis Teknis	43
4.2.1 Optimal Configuration.....	43
4.2.2 PV Quantity.....	44
4.2.3 Converter Quantity.....	44
4.2.4 AC Load	45
4.2.5 Excess Electricity	46

4.2.6 Renewable Fraction.....	47
4.2.7 <i>Energy Based on Metric</i>	47

xi

4.3 Analisis Ekonomi	48
4.3.1 <i>Capital Cost</i>	48
4.3.2 <i>Initial Capital</i>	48
4.3.3 <i>Operating Cost</i>	49
4.3.4 <i>O&M Cost</i>	49
4.3.5 <i>NPC-Net Present Cost</i>	49
4.3.6 <i>LCOE-Levelized Cost of Electricity</i>	49
4.3.7 <i>Simple Payback</i>	49
4.3.8 <i>ROI-Return on Investment</i>	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN - LAMPIRAN	57



Library Innovation Unit
LIU



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Potensi Teknis Energi Surya Per Provinsi	15
Tabel 2.2	Potensi energi matahari di Kecamatan Cicurug, Sukabumi	16
Tabel 4.1	Daya Yang Dikeluarkan Peralatan Rumah Tangga	41
Tabel 4.2	Skenario Suku Bunga & Inflasi Parameter Teknis	51
Tabel 4.3	Skenario Suku Bunga & Inflasi Parameter Ekonomi	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perkembangan EBT	13
Gambar 2.2	Jumlah Pelanggan PLTS Atap di Indonesia	17
Gambar 2.3	PLTS Terpusat.....	18
Gambar 2.5	PLTS On-Grid.....	18
Gambar 2.5	PLTS Off-Grid	19
Gambar 2.6	Panel Surya	20
Gambar 2.7	Inverter	21
Gambar 2.8	Air Circuit Breaker Panel	21
Gambar 2.9	kWh Ekspor-Impor	22
Gambar 2.10	Kabel Tunggal dan Kabel Serabut	23
Gambar 2.11	Kabel PLTS	24
Gambar 2.12	Suku Bunga Indonesia 23 Juni 2022	24
Gambar 2.13	Inflasi Tahunan Indonesia	26
Gambar 2.14	Logo Software HOMER Pro	27
Gambar 3.1	Diagram Alir	36
Gambar 4.1	Peta Geografis.....	39
Gambar 4.2	Radiasi Matahari Bulanan	40
Gambar 4.3	Temperatur Bulanan	40
Gambar 4.4	Kapasitas Daya Peralatan	41
Gambar 4.5	Durasi Penggunaan Peralatan	42
Gambar 4.6	Komposisi Energi	42
Gambar 4.7	Konfigurasi Sistem On-Grid	43
Gambar 4.8	Produksi Listrik Panel Surya	44
Gambar 4.9	PV Power Output	44
Gambar 4.10	Produksi Listrik Inverter	45
Gambar 4.11	Konsumsi Energi Harian	45
Gambar 4.12	Konsumsi Energi Bulanan	46
Gambar 4.13	Konsumsi Energi Tahunan	46
Gambar 4.14	Fraksi Energi Listrik	47
Gambar 4.15	Produksi Energi Terbarukan dibagi Dengan Beban	48
Gambar 4.16	Kurva Cash Flow	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Referensi Harga Panel Surya.....	57
2. Lampiran 2. Referensi Harga Inverter... ..	57
3. Lampiran 3. Kabel Khusus PLTS... ..	57
4. Lampiran 4. Harga Circuit Breaker PLTS... ..	58
5. Lampiran 5. Harga kWh EXIM PLTS... ..	58



DAFTAR ISTILAH

EBT	: Energi Baru Terbarukan.....	1
VA	: Volt Ampere.....	1
<i>Solar Cell</i>	: Sel Surya.....	1
GHI	: Solar Global Horizontal Irradiance	2
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	2
ESDM	: Energi Sumber Daya Mineral.....	2
HOMER	: <i>hybrid optimization of multiple energy resources</i>	2
PLN	: Perusahaan Listrik Negara.....	2
Permen	: Peraturan Menteri.....	2
<i>Sains</i>	: Keilmuan.....	4
RUEN	: Rencana Umum Energi Nasional.....	7
GNSSA	: Gerakan Nasional Sejuta Surya Atap.....	8
SAM	: System Advisor Model.....	9
RUPTL	: Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik.....	13
KEN	: Kebijakan Energi Nasional.....	13
EBTKE	: Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi.....	13
RENSTRA	: Rencana Strategis.....	13
MW	: Mega Watt.....	19
Ditjen	: Direktorat Jenderal.....	20
IPP	: <i>independent power producer</i>	22
AC	: Alternating Current.....	23
DC	: <i>Direct Current</i>	23
SBI	: Suku Bunga Indonesia.....	26
NREL	: <i>national renewable energy laboratory</i>	27
O&M	: <i>Operation & Maintenance</i>	29
PV	: <i>Photovoltaic</i>	29
KW	: Kilo Watt.....	29
NPC	: <i>Net Present Cost</i>	33
LCOE	: <i>Levelized Cost of Electricity</i>	34
ROI	: <i>Return On Investment</i>	35
POWER	: <i>prediction of worldwide energy resource</i>	39
WP	: <i>watt peak</i>	43

BAB I

PENDAHULUAN

Energi yang ada di Indonesia merupakan kekayaan alam yang digunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat seperti yang diamanatkan oleh Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 pasal 33.

1.1 Latar Belakang

Krisis energi adalah masalah yang sangat pokok di Indonesia. Energi listrik merupakan energi yang sangat diperlukan bagi manusia saat ini.. Untuk mengkonversikan sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung dibutuhkan suatu alat yang dinamakan sel surya (*Solar Cell*). Pemakaian sel surya sebagai pembangkit energi listrik bisa dikatakan tidak menghasilkan polusi, baik polusi udara maupun polusi terhadap lingkungan. Dan karena bahan bakunya juga melimpah di bumi terutama di Indonesia. Berdasarkan pertimbangan ini, nampaknya mengkonversi energi dari sinar matahari menjadi energi listrik akan menjadi sumber energi utama Indonesia dimasa mendatang. Khususnya bila sumber-sumber energi lainnya seperti minyak bumi akan menipis, maka harga sumber energi tersebut akan terus semakin tinggi. Karena hal tersebut, permintaan pasar terhadap sel surya pun akan semakin tinggi, sehingga para ilmuwan berusaha untuk mulai mencari tahu untuk membuat jenis panel surya yang lebih baik dan ekonomis. Hal ini selaras dengan kebijakan pemerintah mengingat energi tersebut termasuk dalam kategori energi baru terbarukan (EBT) yang menargetkan penggunaan energi tersebut dalam bauran energi nasional sebesar 23% pada tahun 2025 [1].

Jenis EBT yang potensinya besar dan tersebar merata salah satunya adalah energi surya. Hal itu disebabkan karena letak geografis wilayah Indonesia yang berada di garis khatulistiwa sehingga cahaya matahari tersedia di sepanjang tahunnya. Dengan potensi yang ada menjadikan peluang untuk pemanfaatan dan pengelolaan energi baru terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan [2].

Selanjutnya energi listrik yang dihasilkan dari panel surya dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, baik dalam skala besar (Industri) maupun skala kecil (Rumah Tangga). Dengan demikian, maka penulis melakukan

penelitian terhadap perencanaan pemasangan Solar Home System On-grid dengan kapasitas 1.300VA pada beban rumah tangga.

Secara khusus untuk bangunan di Kampung Sukamanah Kecamatan Cicurug ($6^{\circ}47'01.9''S$ $106^{\circ}46'52.5''E$), Kabupaten Sukabumi - Jawa Barat dengan konfigurasi rumah tangga atau residensial diketahui terdapat potensi Solar GHI (Solar Global Horizontal Irradiance) dengan rata - rata tahunan 4,76 (kWh/m²/day)

Salah satu parameter yang perlu diperhatikan adalah tingkat suku bunga Indonesia yang fluktuatif, dimana suku bunga Indonesia dari tahun ke tahun mengalami turun dan naik dari tahun 2005 sebesar 12,75% sampai tahun 2021 sebesar 3,50%. Maka suku bunga sangat berpengaruh pada pembangunan PLTS atap dikarenakan harga komponen pada PLTS yang tidak menentu harganya pada tiap tahunnya [3].

Tidak lupa parameter yang harus diperhatikan juga yaitu tingkat inflasi Indonesia, dimana dari tahun ke tahun nilai persentase inflasi selalu mengalami perubahan. tingkat inflasi tertinggi di Indonesia pada tahun 2002 yaitu 12,55 % dan saat ini inflasi yang Indonesia alami sebesar 1,87% [4].

Dalam usaha pencapaian target bauran energi nasional pemerintah menerapkan aturan mengenai penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap. Berdasarkan peraturan menteri (Permen) energi sumber daya mineral (ESDM) diketahui ketentuan ekspor energi listrik pelanggan Perusahaan Listrik Negara (PLN) pengguna PLTS atap ditingkatkan dari 65% menjadi 100%. Ketentuan ini dapat membuka peran serta masyarakat dalam pemanfaatan dan pengelolaan EBT [5].

Dengan adanya dukungan pemerintah dan lembaga terkait, masyarakat dapat memperoleh kemudahan dalam pemanfaatan EBT hingga tercapai nilai keekonomiannya serta kapasitas PLTS atap diharapkan kapasitasnya terus meningkat [6].

Ditingkatkannya ketentuan ekspor energi listrik pelanggan PLN pengguna PLTS atap dari 65% menjadi 100% akan mempengaruhi aspek tekno-ekonomi terhadap PLTS atap di Indonesia [7].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perlu dilakukan analisis tekno-ekonomi terhadap rancang bangun komponen PLTS rumah tangga di wilayah Sukabumi dengan aplikasi simulasi HOMER PRO.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang ada dan menjaga agar dalam penyampaian laporan proyek akhir ini tidak menyimpang jauh, maka batasan masalah tugas akhir ini meliputi :

1. Penelitian dilakukan di Kampung Sukamanah Kecamatan Cicurug ($6^{\circ}47'01.9''S$ $106^{\circ}46'52.5''E$), Kelurahan Cicurug, Kabupaten Sukabumi - Jawa Barat.
2. Daya yang terpasang 1300 VA.
3. Analisis dari penelitian dilakukan dengan simulasi menggunakan software hybrid optimization of multiple resource (HOMER) Pro 3.14.2.
4. Pembahasan Mengenai aspek teknis penelitian berfokus pada sistem PLTS atap on grid.
5. Peralatan yang digunakan yang tersedia di marketplace di Indonesia diantaranya Panel Surya Sankelux SPV 1610 325 Polycrystalline kapasitas 325 Wp dan Inverter Grid Tie Merk Sunpower kapasitas 1.30 kW.
6. Harga per panel surya Rp. 2,200,000 dan harga inverter Rp. 1,600,000.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun maka didapat tujuan dan manfaat penelitian.

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

- a. Menganalisis aspek teknis PLTS atap berdasarkan konfigurasi, kuantitasnya, beban sistem, dan produksi energi.
- b. Menganalisis aspek ekonomi PLTS atap berdasarkan modal awal, biaya komponen, biaya operasi, biaya pemeliharaan, arus kas, biaya energi, balik modal berdasarkan Suku Bunga & Inflasi saat ini.

1.4.2 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat bagi pribadi sebagai mahasiswa adalah mengetahui perancangan sistem PLTS atap secara teknis, mengevaluasi dari aspek ekonomi, dan mengetahui penggunaan software Homer sebagai media untuk mengevaluasi dari sisi teknis dan ekonomis.
- b. Manfaat untuk masyarakat luas dapat menjadi bahan referensi yang kredibel terhadap rancang bangun PLTS di Indonesia.
- c. Sumbangsih terhadap keilmuan (*sains*) dapat mengetahui aspek teknis dan ekonomi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan proposal skripsi ini terdiri atas :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai (1) latar belakang, pada bagian ini penulis menjelaskan mengapa mengambil judul tersebut sebagai topik penelitiannya, (2) Rumusan masalah, ini merupakan penjelasan masalah yang didapatkan dari latar belakang tersebut, (3) Batasan masalah, ini digunakan akan penulis dapat lebih fokus pada apa yang ditelitinya dan tidak meluas, (4) Tujuan dan manfaat, pada bagian ini merupakan jawaban dari rumusan masalah, (5) Sistematika penulis, bagaimana penulis nantinya akan menyusun penelitian ini

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai konsep atau teori pendukung yang menjadi landasan bagi penelitian. Bab ini menguraikan tentang proses sistem operasi PLTS atap, menjelaskan tentang diagram alir dari model sistem, serta menjelaskan parameter-parameter tekno-ekonomi untuk mendukung analisis yang didapat dari buku-buku referensi, studi lapangan dan pengarahan dari pembimbing lapangan..

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai kerangka pemikiran dari penelitian yang digambarkan secara terstruktur, tahap demi tahap proses pelaksanaan penelitian. Tahap-tahap penelitian dimulai dari tahap identifikasi permasalahan dan studi

pustaka, tahap pengumpulan data awal dan akhir, tahap pengerjaan serta tahap pengelolaan data.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari hasil analisis tekno-ekonomi hasil simulasi teknis, seperti konfigurasi sistem PLTS yang paling optimal, performa sistem PLTS secara kuantitas, beban sistem PLTS, energi terbarukan terpakai untuk suplai beban, parameter PLTS dan simulasi ekonomi seperti modal awal membangun PLTS, biaya awal komponen sistem PLTS, biaya setahun operasi PLTS, biaya setahun pemeliharaan PLTS, arus kas selama umur proyek PLTS, biaya energi per jam nya, waktu yang dibutuhkan balik modal membuat PLTS,

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran ataupun juga masukan untuk penelitian penelitian selanjutnya apabila terdapat seseorang yang melanjutkan penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan,” Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan - Official Website. https://gatrik.esdm.go.id/frontend/download_index/?kode_category=ruptl_pln (accessed Apr. 25, 2022).
- [2] D. E. Nasional, “DEWAN ENERGI NASIONAL,” Publikasi. <https://www.den.go.id/index.php/publikasi/documentread?doc=buku-outlook-energi-2019-id.pdf>
- [3] Solargis, “Global Solar Atlas.” <https://globalsolaratlas.info/map?m=site&c=-6.896434,107.479248,8&s=-7.027298,106.56189&pv=small,0,11,1> (accessed Apr. 24, 2022).
- [4] “Salinan Permen ESDM No. 26 Tahun 2021 tentang PLTS Atap.pdf,” Online Drive ESDM. <https://drive.esdm.go.id/wl/?id=5XQv80ogkSp0tLQsY4wJNUPVSPpcgGtz> (accessed Apr. 25, 2022).
- [5] “Direktorat Jenderal EBTKE,” Kementerian ESDM. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/10/3081/luncurkan.hibah.sef.kementerian.esdm.harap.pits.atap.makin.terjangkau.dan.diminati.masyarakat> (accessed Apr. 24, 2022).
- [6] Muflihul Iman, M. I., & Andhika Putra P, A. P. P. PENGGUNAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP UNTUK KEPERLUAN PADA RUMAH TINGGAL STUDI KASUS: RUMAH TINGGAL DI JALAN SWADAYA, DEPOK (The Use Of A Solar Power Plant (PLTS) RoofFor Home Needs Case Study: A House To Stay At SwadayaStreet, Depok). *trave*.
- [7] Silaban, I. O., Kumara, I. N. S., & Setiawan, I. N. (2021). Perancangan PLTS Atap Pada Gedung Kantor Bupati Tapanuli Utara Dengan Arsitektur Rumah Adat Batak Toba. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(2), 270-280.
- [8] Perdana, Y., & Wardiah, I. (2018, December). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Ongrid 5500 Watt Di Rumah Kost Akademi. In *Seminar Nasional Riset Terapan* (Vol. 3). P3M Politeknik Negeri Banjarmasin.

- [9] Umar, H. (2019). Kajian Penggunaan Pembangkit Listrik Photovoltaik Atap Sebagai Upaya Implementasi Green Campus. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 3, No. 1, p. 254).
- [10] Tarigan, E. (2020). Simulasi optimasi kapasitas PLTS atap untuk rumah tangga di Surabaya. *Multitek Indonesia: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 13-22.
- [13] A. P. Tampubolon et al., “Indonesia Energy Transition Outlook (IETO) 2022 - IESR,” Institution for Essential Services, Dec. 21, 2021. <https://iesr.or.id/pustaka/ieto2022> (accessed May 22, 2022).
- [14] Saefulhak, Y., Mumpuni, T., & Tumiwa, F. (2017). ENERGI TERBARUKAN: Energi Untuk Kini dan Nanti-Seri 10 Pertanyaan.
- [15] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Buku Rencana Strategis (Renstra) Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2020-2024. Gedung Kantor Slamet Bratanata, Jl. Pegangsaan Timur no.1, Kecamatan Menteng, Jakarta Pusat: Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020. [Online]. Available: drive.esdm.go.id
- [16] Handrea Bernando Tambunan, Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Deepublish, 2020.
- [17] E. Tarigan, “SIMULASI OPTIMASI KAPASITAS PLTS ATAP UNTUK RUMAH TANGGA DI SURABAYA,” *MULTITEK INDONESIA*, vol. 14, no. 1, Jul. 2020, doi: 10.24269/mtkind.v14i1.2600.
- [18] A. I. Avinda, J. Windarta, D. Denis, I. A. Kusuma, and A. Firmansyah, “STUDI PERANCANGAN PLTS 1200WP SISTEM ON-GRID DITINJAU DARI TEKNIK DAN EKONOMIS,” *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, vol. 4, pp. 234–241, Nov. 2021, doi: 10.37695/pkmcscr.v4i0.1191.

- [19] O. Krishan and Sathans, “Optimum sizing and techno-economic analysis of grid-independent PV system under different tracking systems,” Dec. 2018. Accessed: May 22, 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/poweri.2018.8704467>
- [20] N. M. Kumar, M. S. P. Subathra, and J. E. Moses, “On-Grid Solar Photovoltaic System: Components, Design Considerations, and Case Study,” Feb. 2018. Accessed: May 22, 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/icees.2018.8442403>
- [21] “Welcome to HOMER Grid.” <https://www.homerenergy.com/products/grid/docs/1.8/index.html> (accessed Apr. 24, 2022).

